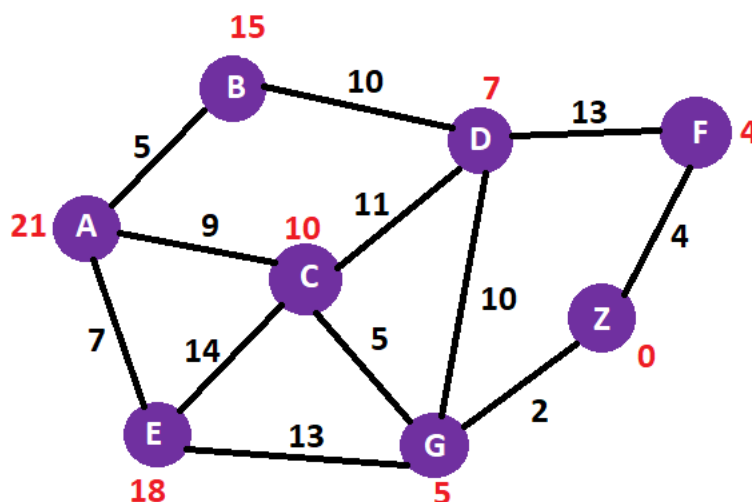


Primeira Avaliação

1. Considere o grafo a seguir, no qual os números em preto representam o custo das transições (ou seja, o “peso das arestas”) e os em cinza representam os valores da heurística de cada nó (ou seja, a “estimativa de custo em relação ao objetivo”). Considerando como vértice inicial o “a” e como objetivo o vértice “Z”, faça o que se pede:
 - a. Realize uma busca em largura. Apresente a solução encontrada e os nós explorados.
 - b. Realize uma busca em profundidade. Apresente a solução encontrada e os nós explorados.
 - c. Realize uma busca gulosa. Apresente a solução encontrada e seu respectivo custo.
 - d. Realize uma busca A*. Apresente a solução encontrada e seu respectivo custo.
 - e. Compare as soluções obtidas em (c) e (d). Qual delas é melhor? Justifique sua resposta.



2. Considere um algoritmo genético aplicado à minimização da função de segundo grau $f(x) = x^2 - 4x - 32$ no intervalo $[-31, +31]$. Uma representação dos cromossomos deste problema pode ser feita utilizando um vetor de 6 bits, na qual o primeiro bit (mais à esquerda) representa o sinal (0 significa negativo e 1 positivo) e os demais bits representam a magnitude do valor associado (na base 2). Exemplo: o cromossomo 010011 representa o valor -19, enquanto o cromossomo 101101 representa o valor +13. Considere a população inicial a seguir, com 4 indivíduos:

I_1 :	0	0	1	1	1	0
I_2 :	1	1	0	1	0	1
I_3 :	0	0	1	0	1	1
I_4 :	1	1	0	0	0	0

- Calcule o grau de adaptação de cada indivíduo.
- Calcule o grau de adaptação médio da população.
- Calcule o grau de aptidão de cada indivíduo.
- Considere que os indivíduos 1 e 3 foram selecionados para crossover, e que esta operação acontecerá no segundo ponto de corte. Escreva os indivíduos que serão gerados neste processo, bem como seus respectivos graus de adaptação.
- Considere que o indivíduo 2 sofrerá uma mutação do tipo swap envolvendo os quarto e quinto genes. Escreva como ficará este indivíduo após esta operação, bem como seu novo grau de adaptação.
- Neste momento, a população possui 6 indivíduos, mas pode conter somente 4 (módulo de população). Submeta a população a um operador de elitismo, o qual removerá os dois piores indivíduos da população. Indique quais indivíduos serão removidos.
- Calcule o grau de adaptação médio da nova população.
- É possível afirmar que esta geração melhorou a população de soluções candidatas? Justifique.

3. Considere a função “esfera” de três variáveis com mínimo global $f(0,0,0) = 0$ dada por $f(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2$. No contexto de uma otimização por Enxame de Partículas (PSO - Particle Swarm Optimization), uma população foi criada aleatoriamente com os seguintes indivíduos, representados com suas respectivas posições e velocidades vetoriais iniciais:

P1	Pos.:	+3,0	+1,3	+2,7
	Vel.:	+1,4	-0,6	+1,9

P2	Pos.:	+5,5	-0,6	+1,1
	Vel.:	+0,8	+0,4	+1,0

P3	Pos.:	-0,5	-2,2	-1,8
	Vel.:	+2,4	+1,9	+1,0

- Para cada indivíduo, encontre qual indivíduo estará mais próximo dele. Para tal, utilize a métrica de distância euclidiana.
- Com base no resultado obtido no item anterior, realize o ajuste de velocidade nos indivíduos, por meio da correspondência com o vizinho mais próximo. Mostre as novas velocidades das partículas após esta operação.
- Realize uma operação de craziness no primeiro indivíduo da população. Considere que esta operação aumenta em 10% a magnitude da velocidade em x, diminui em 10% a magnitude da velocidade em y e inverte o sentido da velocidade em z do indivíduo. Mostre a nova velocidade deste indivíduo após esta operação.
- Realize a atualização da posição dos indivíduos. Mostre as novas posições das partículas após esta operação.
- Faça a avaliação da população, indicando seu melhor indivíduo. Para tal, utilize a própria função do enunciado.
- Considerando que o critério de parada seja “distância do melhor indivíduo da população ao objetivo ser inferior a 3”, é possível afirmar que a execução do algoritmo terá chegado ao fim? Justifique.